

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000340875 A**(43) Date of publication of application: **08.12.00**

(51) Int. Cl.

**H01S 5/022**  
**H01L 33/00**
(21) Application number: **11145650**(71) Applicant: **SHARP CORP**(22) Date of filing: **25.05.99**(72) Inventor: **HAMAOKA OSAMU**(54) **SEMICONDUCTOR LIGHT-EMITTING DEVICE  
AND MANUFACTURE THEREOF**

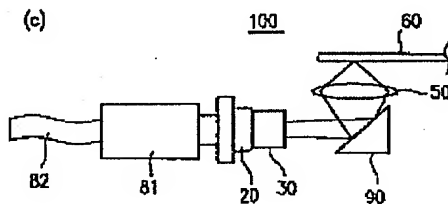
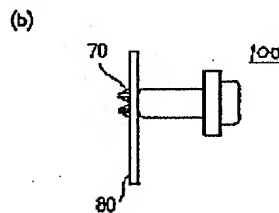
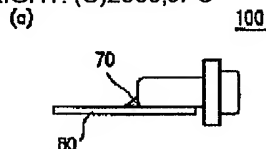
automatic mounting and/or automatic characteristic measurement.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent bending of lead pins during fabrication and/or inspection steps and thus to facilitate their automation by fixing at least outer lead parts of a plurality of lead pints while integrating them with a resin.

**SOLUTION:** Laser light from a semiconductor light-emitting device 100 is reflected on an optical disk 60 to be formed into signal light; returns back along the same path; is diffracted by a hologram element 30; and enters into an OPIC, whereby information recorded on the disk 60 is read. When light other than the signal light enters into the OPIC, the disk 60 cannot read information correctly. To prevent such unnecessary light from being reflected within a cap 20, it is preferable to make a resin integrating inner lead parts black or mat finished. With this arrangement, reflection of light can be eliminated, and thus the disk 60 can read its information even if scattered light enters into the OPIC. Therefore, there is caused no such problem that lead pins are bent during the mounting of chip components and/or during inspection to prevent



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-340875

(P2000-340875A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

H 0 1 S 5/022

H 0 1 S 3/18

6 1 2 5 F 0 4 1

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

N 5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-145650

(22) 出願日 平成11年5月25日 (1999.5.25)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 濱岡 治

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

Fターム(参考) 5F041 DA07 DA19 DA83 DC03 DC23

DC24 DC66

5F073 FA02 FA28 FA29

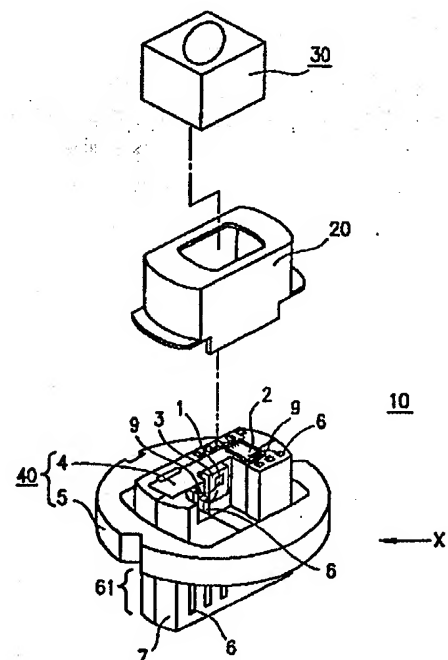
(54) 【発明の名称】 半導体発光装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体発光装置の内部のチップ部品と外部回路とを電気的に接続するためのリードピンが製造工程や検査工程で曲がるのを防いで自動化を図る。

【解決手段】 複数のリードピン6の少なくともアウターリード部61を樹脂7で一体化して固定する。金属ワイヤを打つインナーリード部も樹脂で固定するのが好ましい。

100



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放熱用ブロックと台座とを一体的に形成したアイレットと、該放熱用ブロックに搭載した半導体発光素子を少なくとも含むチップ部品と、各チップ部品と外部回路とを電気的に接続するための複数のリードピンとを有する半導体発光装置において、該複数のリードピンの一部または全部は、少なくとも該台座に対して該チップ部品と反対側に伸びている部分が樹脂により埋め込まれて一体化している半導体発光装置。

【請求項2】 前記放熱用ブロックおよび前記台座のうちの少なくとも一方は、銅もしくは金からなるか、または銅もしくは金を表面にメッキした金属からなる請求項1に記載の半導体発光装置。

【請求項3】 前記台座に対して前記チップ部品と反対側に伸びているリードピン部分の少なくとも一側面または端面が、前記樹脂の外部に露出している請求項1または請求項2に記載の半導体発光装置。

【請求項4】 前記樹脂の外部に露出しているリードピン部分は、該樹脂の表面から外側に突出している請求項3に記載の半導体発光装置。

【請求項5】 前記複数のリードピンの一部または全部は、前記台座に対して前記チップ部品側に伸びている部分が樹脂により埋め込まれて一体化している請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項6】 前記台座に対して前記チップ部品側に伸びているリードピン部分の端部は、該樹脂の表面から外側に突出している請求項5に記載の半導体発光装置。

【請求項7】 前記台座に対して前記チップ部品と反対側に伸びているリードピン部分を埋め込む樹脂が空洞部分を有する請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項8】 前記樹脂の空洞部分の一部に補強用の柱を有する請求項7に記載の半導体発光装置。

【請求項9】 前記台座に対して前記チップ部品と反対側に伸びているリードピン部分を埋め込む樹脂が凹部を有する請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項10】 前記複数のリードピンの全部または一部を前記樹脂で埋め込んだリードピンブロックと前記アイレットとは別体で形成され、互いに嵌合固定されているか、または嵌合後に融着固定されている請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項11】 前記台座に対して前記チップ部品側に伸びているリードピン部分は、該チップ部品と金属ワイヤで接続される表面が、該チップ部品の電極表面よりも低く設定されている請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項12】 前記台座に対して前記チップ部品と反対側に伸びているリードピン部分は、各リードピンの一

側面が平面上に並んで前記樹脂部の表面から露出している請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項13】 前記台座に対して前記チップ部品側に伸びているリードピン部分を埋め込む樹脂は、黒色であるか、または表面が艶消しとされている請求項5乃至請求項12のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項14】 前記複数のリードピンの全部または一部を前記樹脂で埋め込んだリードピンブロックまたは前記アイレットは、前記チップ部品よりも突出して、光学素子を固定するための延在部分を有する請求項1乃至請求項13のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項15】 放熱用ブロックと台座とが一体的に形成されたアイレットと、該放熱用ブロックに搭載された半導体発光素子を少なくとも含むチップ部品と、各チップ部品と外部回路とを電気的に接続するための複数のリードピンとを有し、該複数のリードピンの一部または全部は、少なくとも該台座に対して該チップ部品と反対側に伸びている部分が樹脂により埋め込まれて一体化している半導体発光装置を製造する方法であって、

複数のリードピンのパターンからなるブロックを列状に形成したリードフレームに対して、インサート成形により各ブロックに設けられたリードピンのパターンの一部または全部を樹脂で一体化してリードピンブロックを形成する工程と、

成形により形成した該アイレットを一對のリードピンブロックで挟んで嵌合する工程と、

該アイレットに各チップ部品を搭載し、各チップ部品の電極と該当するリードピンとを金属ワイヤで接続する工程とを含む半導体発光装置の製造方法。

【請求項16】 前記アイレットと前記樹脂とを加熱により融着固定する請求項15に記載の半導体発光装置の製造方法。

【請求項17】 前記リードピンのパターンを樹脂で一体化した状態で、前記リードフレームを前記アイレットと嵌合させる場所まで搬送する請求項15または請求項16に記載の半導体発光装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくとも1つの半導体レーザ素子またはLED等の半導体発光素子を有し、光ディスク装置の光ピックアップ等として好適に用いられる製作が容易な半導体発光装置およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8は従来の半導体発光装置300の斜視図であり、ここではキャップを省略して内部を示している。

【0003】この半導体発光装置300は、半導体レーザ素子等の半導体発光素子1、半導体受光素子(PD)

(3)

と信号処理用ICを同じ基板に形成した光集積型IC (OPIC) 2、および半導体レーザ出力モニター用PD3を有している。

【0004】半導体発光素子1が搭載された放熱用ブロック4は、外部の放熱器と熱的に接触させるため、放熱面積を大きく取るため、及び半導体発光素子1の搭載位置の基準とするため等の理由により台座5と一体化されている。放熱用ブロック4と台座5とは金属を成形して一体的に作製したものであり、アイレット40と称される。

【0005】アイレット40は熱伝導が良い方が好ましいので金属製とされる。特に、半導体発光素子1として電流密度が高く、局所的に温度が高くなる半導体レーザ素子を用いる場合には、銅等の熱伝導が良い金属で作製することが好ましい。鉄等の熱伝導性の悪い金属を用いる場合には、金や銅等の熱伝導が良い金属によって1 $\mu$ m以上の厚さにメッキを施しておけば良好な特性が得られる。

【0006】銅や金を用いてアイレット40を作製した場合、熱伝導は良いが柔らかすぎるため、この半導体発光装置300では適度の剛性を有する鉄を鍛造して成形したものに銅4 $\mu$ m、ニッケル3 $\mu$ m、金0.1 $\mu$ mを各々メッキして作製されている。ここで、ニッケルは銅と金とが相互に混ざるのを防止するため、及びワイヤボンドに耐える硬度を与えるために用いている。

【0007】台座5を貫通し、台座5と電気的に絶縁されている複数のリードピン6は、放熱ブロック4に搭載されている半導体レーザ素子1、OPIC2、モニター用PD3と外部回路とを電気的に接続するために設けられている。そして、各チップ部品1~3の電極とリードピン6とは、互いに強い応力が加わらないように、細くて弾力がある、直径25 $\mu$ m程度の金やアルミニウム等からなる金属ワイヤ9で接続されている。

【0008】リードピン6は、通常、剛性が高く、電気的絶縁性の良い低融点ガラス(ガラスビーズ)71等で台座5に接着されている。さらに、図示は省略しているが、内部のチップ部品を機械的衝撃から保護するために、光が透過できる窓を有するキャップが、台座5に対して放熱用ブロック4側からかぶせられている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の半導体発光装置300において、複数のリードピン6は、半田付けやソケットへの挿入等により外部回路との接続を容易にするために、台座5に対して放熱用ブロック4と反対側のアウトリード部61を長くしてある。このリードピン6は、その間隔を狭くして実装密度を高くするために、通常、できるだけ細い方が好ましいが、細すぎると曲がり易くて使用しにくいので直径0.4mm程度とされている。このため、リードピン6を持ち運ぶ際や大量生産のための自動搬送、自動検査の際に、機械やケー

ス等にリードピン6が当たって曲がり、機械による取扱いが困難になるという問題があった。

【0010】また、従来の半導体発光装置300では、リードピン6を固定するために台座5に空けた貫通孔の1つ1つに円環状のガラスビーズ71を挿入し、このガラスビーズ71にリードピン6を1本ずつ通してから加熱してガラスビーズ71を熔融することにより台座5にリードピン6を固定しているため、作製に時間がかかるという問題もあった。

10 【0011】さらに、図9に示すように、上記従来の半導体発光装置300をプリント基板(PWB)80に取り付ける場合に、以下のような問題もあった。図9

(a)は側面から見た図、図9(b)は下から見た図であり、通常、PWBには配線や抵抗、IC、コンデンサ等の回路要素が取り付けられている。半導体発光装置300は、図9(b)に示すように、通常8本以上のリードピン6を有する。このため、PWB80に開けられた穴に同時に8本以上のリードピン6を差し込むためには、リードピン6がPWB80に開けられた穴の位置にぴったりと合っている必要があり、1本でも位置が狂うとPWB80に差し込むことが困難である。しかし、上述のようにリードピン6は曲がり易いため、PWB80に差し込むことが困難であるという問題があった。

20 【0012】本発明はこのような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、チップ部品と外部回路を電気的に接続するためのリードピンが製造工程や検査工程で曲がるのを防いで自動化を容易にすることができ、リードピンを固定するための時間を短縮することができ、さらに、PWBへの取り付けも容易な半導体発光装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

30 【課題を解決するための手段】本発明の半導体発光装置は、放熱用ブロックと台座とを一体的に形成したアイレットと、該放熱用ブロックに搭載した半導体発光素子を少なくとも含むチップ部品と、各チップ部品と外部回路とを電気的に接続するための複数のリードピンとを有する半導体発光装置において、該複数のリードピンの一部または全部は、少なくとも該台座に対して該チップ部品と反対側に伸びている部分が樹脂により埋め込まれて一体化しており、そのことにより上記目的が達成される。

40 【0014】前記放熱用ブロックおよび前記台座のうちの少なくとも一方は、銅もしくは金からなるか、または銅もしくは金を表面にメッキした金属からなるのが好ましい。

【0015】前記台座に対して前記チップ部品と反対側に伸びているリードピン部分の少なくとも一側面または端面が、前記樹脂の外部に露出しているのが好ましい。

50 【0016】前記樹脂の外部に露出しているリードピン部分は、該樹脂の表面から外側に突出しているのが好ましい。

(4)

【0017】前記複数のリードピンの一部または全部は、前記台座に対して前記チップ部品側に伸びている部分が樹脂により埋め込まれて一体化しているのが好ましい。

【0018】前記台座に対して前記チップ部品側に伸びているリードピン部分の端部は、該樹脂の表面から外側に突出しているのが好ましい。

【0019】前記台座に対して前記チップ部品と反対側に伸びているリードピン部分を埋め込む樹脂が空洞部分を有するのが好ましい。

【0020】前記樹脂の空洞部分の一部に補強用の柱を有するのが好ましい。

【0021】前記台座に対して前記チップ部品と反対側に伸びているリードピン部分を埋め込む樹脂が凹部を有するのが好ましい。

【0022】前記複数のリードピンの全部または一部を前記樹脂で埋め込んだリードピンブロックと前記アイレットとは別体で形成され、互いに嵌合固定されているか、または嵌合後に融着固定されているのが好ましい。

【0023】前記台座に対して前記チップ部品側に伸びているリードピン部分は、該チップ部品と金属ワイヤで接続される表面が、該チップ部品の電極表面よりも低く設定されているのが好ましい。

【0024】前記台座に対して前記チップ部品と反対側に伸びているリードピン部分は、各リードピンの一側面が平面上に並んで前記樹脂部の表面から露出しているのが好ましい。

【0025】前記台座に対して前記チップ部品側に伸びているリードピン部分を埋め込む樹脂は、黒色であるか、または表面が艶消しとされているのが好ましい。

【0026】前記複数のリードピンの全部または一部を前記樹脂で埋め込んだリードピンブロックまたは前記アイレットは、前記チップ部品よりも突出して、光学素子を固定するための延在部分を有するのが好ましい。

【0027】本発明の半導体発光装置の製造方法は、放熱用ブロックと台座とが一体的に形成されたアイレットと、該放熱用ブロックに搭載された半導体発光素子を少なくとも含むチップ部品と、チップ部品と外部回路とを電気的に接続するための複数のリードピンとを有し、該複数のリードピンの一部または全部は、少なくとも該台座に対して該チップ部品と反対側に伸びている部分が樹脂により埋め込まれて一体化している半導体発光装置を製造する方法であって、複数のリードピンのパターンからなるブロックを列状に形成したリードフレームに対して、インサート成形により各ブロックに設けられたリードピンのパターンの一部または全部を樹脂で一体化してリードピンブロックを形成する工程と、成形により形成した該アイレットを一对のリードピンブロックで挟んで嵌合する工程と、該アイレットに各チップ部品を搭載し、各チップ部品の電極と該当するリードピンとを金属

ワイヤで接続する工程とを含み、そのことにより上記目的が達成される。

【0028】前記アイレットと前記樹脂とを加熱により融着固定するのが好ましい。

【0029】前記リードピンのパターンを樹脂で一体化した状態で、前記リードフレームを前記アイレットと嵌合させる場所まで搬送するのが好ましい。

【0030】以下に、本発明の作用について説明する。

【0031】本発明にあっては、少なくとも台座に対してチップ部品と反対側に伸びているリードピン部分（アウターリード部）が樹脂により埋め込まれて一体化しているので、アウターリード部を長くしても従来の半導体発光装置のように製造工程や検査工程でリードピンが曲がって不良が生じるという問題が生じない。リードピンが樹脂で固定されているので、従来のようにガラスビーズを用いて台座に固定する必要がない。リードピンの強度は樹脂で保たれるので、リードピンを細くして間隔を狭くすることができる。リードピンはその全部が一体化されていてもよく、一部が一体化されていてもよい。

【0032】電流密度が高く、局所的に温度が高くなる半導体レーザ素子を搭載する場合には、熱伝導性の良い銅もしくは金を用いて放熱用ブロックや台座を作製するのが好ましい。さらに、成形性の良い鉄等の金属を鍛造して放熱用ブロックや台座を作製し、その表面に銅もしくは金をメッキすれば、成形性と熱伝導性の両方で良好な特性が得られる。

【0033】アウターリード部の少なくとも一側面または端面を樹脂の外部に露出させることにより、アウターリード部の広い面で外部回路と接触させることができるので、接続が容易になる。

【0034】この樹脂外部に露出している部分を樹脂の表面から外側に突出させることにより、ソケットやコネクタにより外部回路と接続することができ、外部回路の挿抜が容易である。

【0035】台座に対してチップ部品側に伸びているリードピン部分（インナーリード部）は、短いのでアウターリード部に比べて曲がりにくい。しかし、OPICの電極と接続するリードピンのように金属ワイヤを打つものは、インナーリード部を樹脂により埋め込んで一体化しておけば、金属ワイヤを打つときにインナーリード部が変形するのを防ぐことができる。

【0036】このインナーリード部の端部を樹脂の表面から外側に突出させることにより、金属ワイヤが打たれる端面を機械的に平坦化することができる。

【0037】アウターリード部を埋め込む樹脂に空洞部分を設けることにより、使用する樹脂量を少なくして軽量化を図ることができる。また、剛性を適切なものにすることができるのでアウターリード部の不要部分の切断が容易になる。

【0038】この樹脂の空洞部分の一部に補強用の柱を

(5)

設けることにより、アウターリード部の強度を補強してチップ部品の自動実装時や自動特性検査時にアウターリード部が変形するのを防ぐことができる。

【0039】アウターリード部を埋め込む樹脂に凹部を設けることにより、アウターリード部の切断が容易になり、切断の際の位置決め基準とすることもできる。

【0040】リードピンブロックとアイレットとを別体で形成して互いに嵌合固定するか、または嵌合後に融着固定すれば、半完成品での不良を除去することができる。

【0041】チップ部品と金属ワイヤで接続されるインナーリード部の表面を、チップ部品の電極表面よりも低く設定すれば、チップ部品とインナーリード部のワイヤボンディングが容易となる。ワイヤボンディングは高い位置から低い位置へ行うのが一般的であり、逆の場合も可能であるが、チップ端への接触やループ制御が安定しない等の問題があるからである。

【0042】アウターリード部の一側面を平面上に並べて樹脂部の表面から露出するようにすれば、PWBに平行に配置してロー材や圧接により接続することができ、接続が容易である。

【0043】インナーリード部を埋め込む樹脂を黒色にするかまたは表面を艶消しとすることにより、樹脂表面での光反射をなくして反射光が受光素子に入射するのを防ぐことができる。

【0044】リードピンブロックまたはアイレットは、チップ部品よりも前方側に突出するように延在部分を設ければ、その先端にホログラム素子等の光学素子を固定できるので、キャップ等の部品が不要となり、キャップによる不要光の反射も生じない。

【0045】本発明の半導体発光装置の製造方法にあつては、精度を必要とするアイレットを成形により作製し、精度の不要なリードピンブロックをインサート成形により作製するので、高精度のシステムを容易に作製することができる。さらに、リードピンブロックとアイレットとを別体で形成して互いに嵌合するので、半完成品での不良を除去することができる。アウターリード部を樹脂により埋め込んで一体化しているので、チップ部品の搭載時にリードピンが曲がって不良が生じることはない。

【0046】アイレットと樹脂とを加熱により融着固定すれば、両者を確実に接合することができる。

【0047】リードピンのパターンを樹脂で一体化した状態で、リードフレームをアイレットと嵌合させる場所まで搬送すれば、各工程を各々に最適な場所で実施することができる。

【0048】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0049】（実施形態1）図1は実施形態1の半導体

発光装置100の斜視図である。

【0050】この半導体発光装置100の本体10は、図8に示した従来の半導体発光装置と同様に、放熱用ブロック4と台座5とを一体的に形成したアイレット40に半導体発光素子（半導体レーザ素子）1、OPIC2及びモニター用PD3が搭載され、チップ部品と外部回路とを電気的に接続するために必要な本数のリードピン6が台座5を貫通し、台座5と電気的に絶縁されて設けられている。アイレット40は、適度の剛性を有する鉄を鍛造して成形したものに銅4 $\mu$ m、ニッケル3 $\mu$ m、金0.1 $\mu$ mを各々メッキして作製されている。

【0051】本体10の上には内部のチップ部品を機械的衝撃から保護するためのキャップ20がかぶせられ、その表面にホログラム素子30が設けられている。このホログラム素子30は、半導体発光装置100の内部に信号検出用のOPICを備えている場合に設けるものであり、信号光をOPIC側に分離する等の機能を有する。この図1では、内部を示すためにキャップ20とホログラム素子30とを離して示してあるが、キャップ20は台座5に通常の電気溶接により固定され、ホログラム素子30はUV樹脂等の接着剤を用いてキャップ20の表面に固定されている。

【0052】この半導体発光装置100において、OPIC2は、従来の半導体発光装置と同様、半導体レーザ素子1のp-n接合面を延長した方向（図2のA方向）に配置されている。その理由は、以下の通りである。良く知られているように半導体レーザ素子1の出射光はp-n接合面に対して垂直方向には大きく広がっているが、平行方向（図2のA方向）にはあまり広がらない。このため、出射光のうち、OPIC2のエッジで散乱されてOPIC2の受光部に入ったり、キャップ20で反射されて戻ってきた光がOPIC2の受光部に入ったりして信号光（光ディスクにより反射された光）と重なって信号の読み出しを妨害することが少ないからである。

【0053】複数のリードピン6は、台座5に対して放熱用ブロック4と反対側のアウターリード部61が樹脂7により一体化されている。ここでは、絶縁性が良好でインサート成形が容易なポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂7を用いてインサート成形によりアウターリード部61を一体化している。

【0054】さらに、図1をX方向から見た側面図である図2および図2のA-A'線部分における断面図である図3に示すように、アウターリード部61の端部6aが樹脂7に埋め込まれているので、リードピン6が機械的衝撃で曲がったり、樹脂とリードピン6が剥離するのを防止することができる。アウターリード部61の端部6a'は樹脂7から外部に出ているが、これは製造工程においてリードフレームから切り離すためである。

【0055】リードピン6の外部回路と接触する面6cは樹脂7の表面7cよりも少し突出して高くしてある。



(6)

これは、ソケット等を嵌め込んだときにソケットの端子と面6cとが接触し易くするためである。さらに、ソケットが入り易いように、樹脂7の端部7bはその周囲にR0.1mm以上の面取りをしてある。

【0056】樹脂7の内部は空洞部分7aを有しており、樹脂7の外部に設けた凹部73と共にアウターリード部61を切断し易くしている。また、凹部73により凹部73に沿って真っ直ぐに切断できるという効果もあり、凹部73を切断の際の位置決め基準とすることもできる。さらに、樹脂7の内部に空洞部分7aを設けると、強度が低くなって自動搬送工程や自動検査工程で破壊されたり、アウターリード部61を切断するときに樹脂7が潰れて変形したり、リードピン6が樹脂7と剥離したりするおそれがあるため、樹脂製の柱72を設けて補強している。この樹脂製の柱72は、凹部73より台座5に近い側に設ける方が望ましい。

【0057】次に、リードピン6の台座5に対して放熱用ブロック4側のインナーリード部62は、アウターリード部61に比べて短いこと、及び自動搬送工程や自動検査工程で機械的に挟まれる必要が無いことから、インナーリード部62が曲がることは少なく、樹脂7で固定する必要は特にない。しかし、OPIC2の電極と接続されるリードピン6は、端面6bに金属ワイヤ9を打つので、この際にインナーリード部62が曲がらないように樹脂7により固定している。リードピンの金属ワイヤ9を打つ端面6bは樹脂表面から突出させてある。

【0058】リードピン6の金属ワイヤ9を打つ面は、各々を対応するチップ部品の電極面よりも低く設定しておくのが望ましい。例えば、図2のインナーリード部62の側面6dは半導体レーザ素子1の電極面やモニター用PDの電極よりも低く設定し、図3のインナーリード部62の端面6bはOPIC2の電極よりも低く設定してある。さらに、リードピン6の金属ワイヤ9を打つ面を平坦にしておく必要があるが、端面6bを樹脂表面から突出させてあるのでシェーピング加工等により機械的に平坦にすることが可能である。

【0059】本実施形態の半導体発光装置100は、例えば以下のようにして作製することができる。

【0060】図4(a)に示すように、金属薄板に所定のリードピンのパターン111からなるブロックを列状に形成してリードフレーム110を作製し、図4(b)に示すように所定の部分112に曲げ加工を行う。

【0061】次に、図4(c)に示すように、リードフレーム110に通常のインサート成形により樹脂7でリードピンのパターン111を固定する。

【0062】続いて、図4(d)に示すように、リードフレーム110を折り曲げて対応するリードピンブロック部分を対向させる。

【0063】その後、図4(e)に示すように、金属をプレス加工して形成したアイレット40を一对のリード

ピンブロック部分の間に挟み、図4(f)に示すように、熱融着により樹脂7とアイレット40とを一体化する。ここで、リードピンのパターンを形成したリードフレームを搬送して各処理工程間を移動させたり、リードピンのパターンを樹脂で一体化した状態でリードフレームをアイレットと嵌合させる場所まで搬送してもよい。

【0064】例えば、リードピンの曲げ加工を行った後、図5(a)に示すように、搬送装置のフォーク状送り部51の先をリードフレーム110に予め設けた穴52に差し込んで、送り部51を矢印のように動かすことにより、リードフレーム110を移動させることができる。このフォーク状送り部51は、通常、20cm〜30cmの短冊状にしたリードフレーム110の両端に配置し、リードフレームを穴52の1ピッチ分または数ピッチ分だけ移動させることができる。さらに、図5(b)に示すように樹脂7をモールドした後や図5(c)に示すようにリードピンの先端53をカットした後など、必要に応じて搬送することにより、各工程を各々に最適な場所で実施することができる。特に、樹脂で一体化した状態でリードフレームを搬送すれば、リードピンのパターンが搬送中に曲がったり、変形したりするのを防ぐことができるので好ましい。

【0065】次に、図4(g)に示すように、リードピンの端部をリードフレーム本体から切り離す。その後、アイレット40に各チップ部品を搭載し、各チップ部品の電極と対応するリードピンとを金属ワイヤで接続して半導体発光装置100の本体10を作製する。

【0066】このようにして得られる本実施形態の半導体発光装置100は、樹脂7から露出しているリードピン6の側面を平面上に整列させることができる。よって、図6(a)に示すように、PWB80に平行に配置して半田等のロー材70により取り付けることができ、図9に示した従来の半導体発光装置300に比べてPWB80と半導体発光装置100との関係を自由に設定できる。

【0067】特に、チップ部品が半導体レーザ素子1とモニター用PD3だけの場合には、リードピン6の数が少ないので、図6(a)に示したようにアウターリード部61の片側に全てのリードピンを並べた配置とすることができる。OPIC2を内蔵した半導体発光装置100では電極が多数となるため、アウターリード部61の両側にリードピン6を配置する必要がある。

【0068】本実施形態の半導体発光装置100は、図6(c)に示すように、主として光ディスク装置の光ピックアップとして用いられる。特に、光ディスク装置を薄型化するためには、図6(c)に示すように半導体発光装置100を横向きにして用いるので、ソケット81を用いてもよい。この図6(c)において、90は立ち上げプリズム、50は集光レンズ、60は光ディスク、82は電気ケーブルである。なお、半導体発光装置100

10

20

30

40

50

(7)

0を縦向きに配置する場合には、図6(a)、(b)に示すように、直接PWB80に半田付けする方が装置の小型化を図ることができる。

【0069】この光ディスク装置において、半導体発光装置100から出射されたレーザ光は光ディスク60で反射されて信号光となり、元の経路を辿ってホログラム素子30により回折されてOPIC2に入射する。そして、OPIC2により光ディスク60に記録された情報が読み出されるが、信号光以外の光がOPIC2に入射すると情報を正確に読み出すことができない。特に、半導体レーザ素子1から出射された光のうち、キャップ20で反射された光やホログラム素子30で回折された光のうちの不要な成分は、キャップ20内部で何度も反射してOPIC2に入射する。このような不要な光がキャップ20内部で反射するのを防ぐため、インナーリード部62の樹脂7を黒色とするか、または表面を艶消しとしておくのが好ましい。これにより、金属表面のような光反射が無くなって樹脂表面で散乱された光が弱くなり、OPIC2に入射しても情報の読み出しを充分可能にすることができる。

【0070】なお、本実施形態1では、リードピンを外部回路と電氣的に接続させるために、アウターリード部の側面を樹脂の外部に露出させたが、端面を樹脂の外部に露出させてもよい。

【0071】(実施形態2) 図7は本実施形態2の半導体発光装置200の斜視図である。

【0072】この半導体発光装置200は、インナーリード部62の樹脂にチップ部品よりも前方側に突出する突起75a、75bを設けてあり、突起75bのOPIC2側は、OPIC2の電極とリードピン6とを接続する金属ワイヤのボンディングを邪魔しないように、細くしてある。

【0073】この突起75a、75bにより、ホログラム素子30を樹脂に直接固定できるのでキャップが不要となり、部品点数を削減できると共に、キャップによる不要光の反射が生じない。

【0074】本実施形態2では突起は、インナーリード部の樹脂に突起を設けたが、アイレットに突起を設けることも可能である。

【0075】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、リードピンのアウターリード部が樹脂により固定されているので、従来の半導体発光装置のようにチップ部品の搭載時や検査時にリードピンが曲がって部品の自動搭載や自動特性測定ができなくなるという問題が生じない。従来のようにガラスビーズを用いて台座に固定する必要が無いので、製造が容易で製造時間を短縮することができる。リードピンの強度は樹脂で保たれるので、リードピンを細くして間隔を狭くすることができ、実装密度を高くすることができる。

【0076】電流密度が高く、局所的に温度が高くなる半導体レーザ素子を搭載する場合には、請求項2に記載の本発明によれば、熱伝導性の良い銅もしくは金を用いて放熱用ブロックや台座を作製するので、半導体レーザ素子を搭載しても充分な熱伝導性を得ることができる。さらに、成形性の良い鉄等の金属を鍛造して放熱用ブロックや台座を作製し、その表面に銅もしくは金をメッキすることにより、精度良く成形できると共に半導体レーザ素子を搭載するのに充分な熱伝導性を確保することができる。

【0077】請求項3に記載の本発明によれば、アウターリード部の少なくとも一側面または端面を樹脂の外部に露出させているので、アウターリード部の広い面で外部回路と接触させることができ、接続が容易である。

【0078】請求項4に記載の本発明によれば、樹脂外部に露出している部分を樹脂の表面から外側に突出させているので、ソケットやコネクタにより外部回路と接続することができ、外部回路の挿抜が容易である。

【0079】請求項5に記載の本発明によれば、リードピンのインナーリード部が樹脂により固定されているので、金属ワイヤを打つときにインナーリード部が変形するのを防ぐことができる。

【0080】請求項6に記載の本発明によれば、インナーリード部の端部を樹脂の表面から外側に突出させているので、金属ワイヤが打たれる端面を機械的に平坦化することができる。

【0081】請求項7に記載の本発明によれば、アウターリード部を埋め込む樹脂に空洞部分を設けているので、作製時に使用する樹脂量を少なくして軽量化を図ることができる。また、適切な剛性を得ることができるのでアウターリード部の不要な部分を切断し易い。

【0082】請求項8に記載の本発明によれば、樹脂の空洞部分の一部に補強用の柱を設けているので、空洞部分を設けて軽量化を図ってもチップ部品の自動実装時や自動特性検査時にアウターリード部が変形するのを防ぐことができる。

【0083】請求項9に記載の本発明によれば、アウターリード部を埋め込む樹脂に凹部を設けているので、アウターリード部の切断がより容易であり、切断の際の位置決め基準とすることもできる。

【0084】請求項10に記載の本発明によれば、リードピンブロックとアイレットとを別体で形成して互いに嵌合固定するか、または嵌合後に融着固定しているので、半完成品での不良を除去することができる。よって、部品の無駄を減らすと共に無駄な工程を省くことができる。

【0085】請求項11に記載の本発明によれば、チップ部品と金属ワイヤで接続されるインナーリード部の表面を、チップ部品の電極表面よりも低く設定しているので、チップ部品とインナーリード部のワイヤボンディン

10

20

30

40

50



(8)

グが容易である。

【0086】請求項12に記載の本発明によれば、アウターリード部の一側面を平面上に並べて樹脂部の表面から露出させているので、複数のリードピンをロー材や圧接によりPWBに接続することができ、接続が容易である。

【0087】請求項13に記載の本発明によれば、インナーリード部を埋め込む樹脂を黒色にするかまたは表面を艶消しとしているので、不要な光が受光素子に入射するのを防いで信号対雑音比の高い信号を得ることができる。

【0088】請求項14に記載の本発明によれば、リードピンブロックまたはアイレットにチップ部品よりも前方側に突出するように延在部分を設けているので、キャップ等の部品を用いずにホログラム素子等の光学素子を固定できる。よって、部品点数を減らすことができ、キャップによる不要光の反射も防ぐことができる。

【0089】請求項15に記載の本発明によれば、精度を必要とするアイレットを成形により作製し、精度の不要なリードピンブロックをインサート成形により作製することができるので、高精度のシステムを容易に作製することができる。

【0090】請求項16に記載の本発明によれば、アイレットと樹脂とを加熱により融着固定するので、両者を確実に接合することができる。

【0091】請求項17に記載の本発明によれば、リードピンのパターンを樹脂で一体化した状態で、リードフレームをアイレットと嵌合させる場所まで搬送するので、各工程を各々に最適な場所で行うことができ、高性能な半導体発光装置を容易に作製することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の半導体発光装置を示す斜視図である。

【図2】図1の半導体発光装置をX方向から見た側面図である。

【図3】図2のA-A'線部分の断面図である。

【図4】(a)～(g)は実施形態1の半導体発光装置の製造工程を示す斜視図である。

【図5】(a)～(c)は実施形態1の半導体発光装置

の製造における搬送工程を示す斜視図である。

【図6】(a)および(b)は実施形態1の半導体発光装置をプリント基板に取り付けた状態を示す側面図であり、(c)はその半導体発光装置をソケットに取り付けて光ピックアップに用いた状態を示す側面図である。

【図7】実施形態2の半導体発光装置を示す斜視図である。

【図8】従来の半導体発光装置を示す斜視図である。

【図9】(a)は従来の半導体発光装置をプリント基板に取り付けた状態を示す側面図であり、(b)はその状態を裏面から見た平面図である。

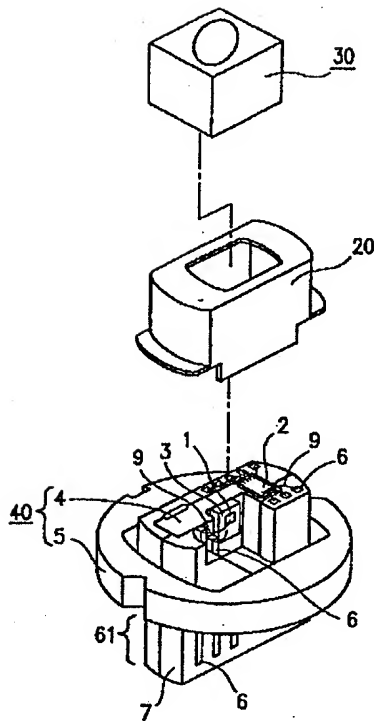
#### 【符号の説明】

- 1 半導体発光素子 (半導体レーザ素子)
- 2 O P I C
- 3 モニター用PD
- 4 放熱用ブロック
- 5 台座
- 6 リードピン
- 7 樹脂
- 9 金属ワイヤ
- 10 本体
- 20 キャップ
- 30 ホログラム素子
- 40 アイレット
- 50 集光レンズ
- 51 フォーク状送り部
- 52 穴
- 53 リードピン先端
- 60 光ディスク
- 61 アウターリード部
- 62 インナーリード部
- 70 半田等のロー材
- 71 凹部
- 72 柱
- 80 PWB
- 81 ソケット
- 82 電気ケーブル
- 90 立ち上げプリズム
- 100、200 半導体発光装置

(9)

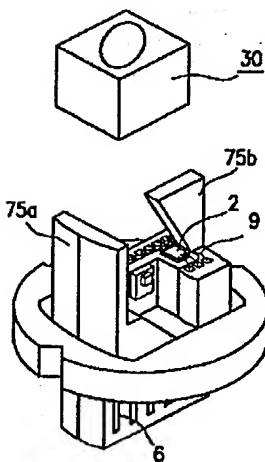
【図1】

100

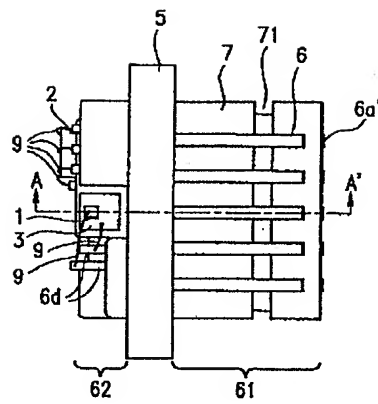


【図7】

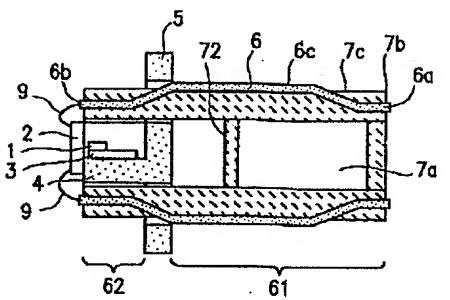
200



【図2】



【図3】

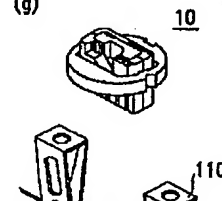
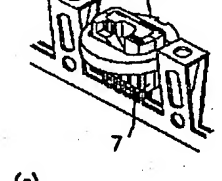
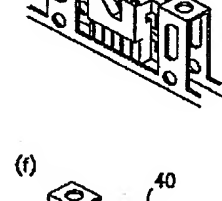
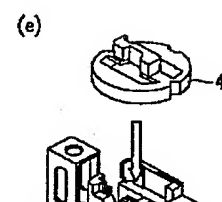
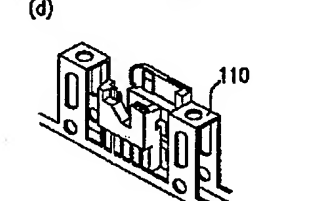
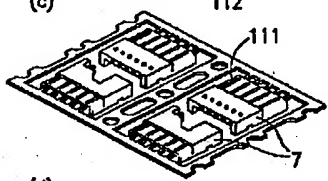
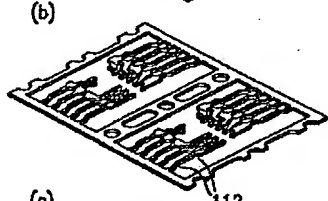
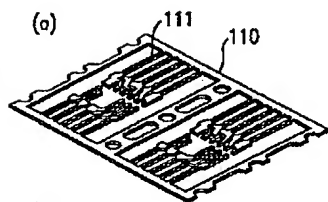


【図9】

【図4】

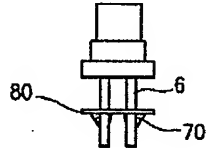
10

X

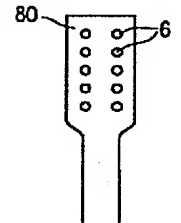


(a)

300

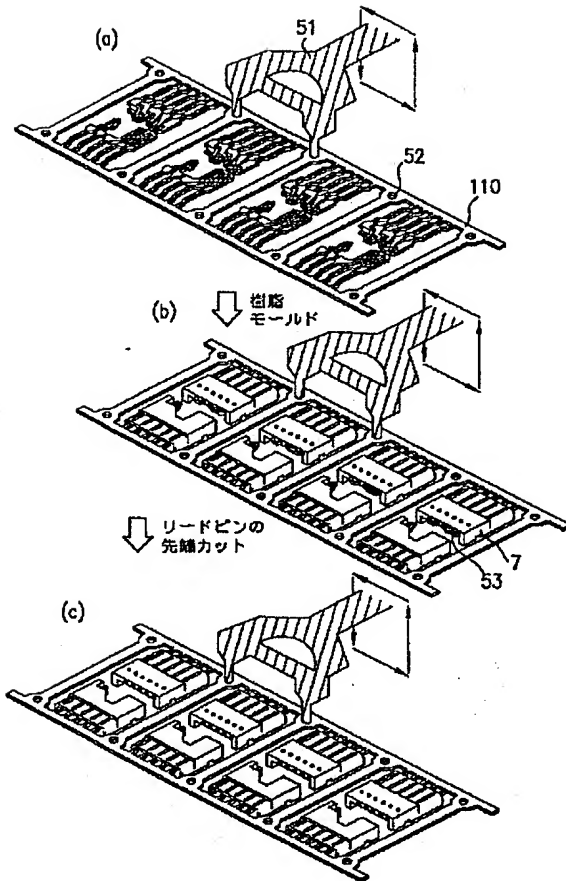


(b)

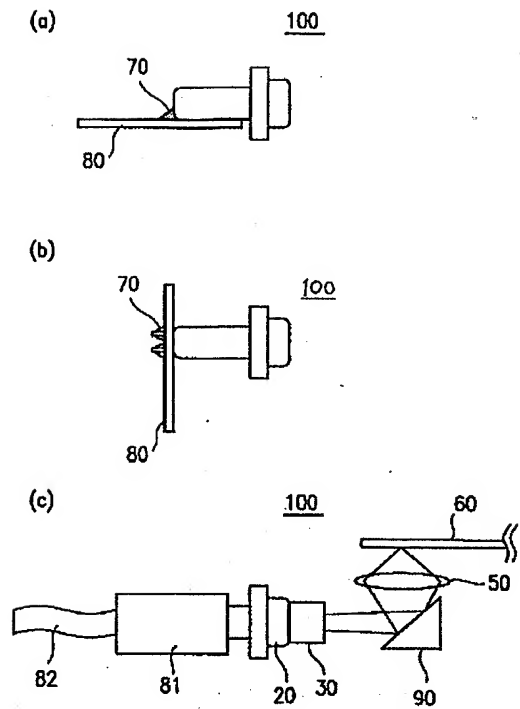


(10)

【図5】



【図6】



【図8】

